



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Curso Engenharia de Aquicultura

Sistema de reprodução do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) em hapas no Vale do Ribeira, SP.

Patrícia Mayumi Setoguchi

Florianópolis/SC

2016

Patrícia Mayumi Setoguchi

Sistema de reprodução do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) em hapas no Vale do Ribeira, SP.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Engenheiro de Aquicultura.

Orientador: Profº Dr. Evoy Zaniboni Filho

Coorientador: Dr. Antonio Fernando Gervásio Leonardo

Florianópolis/SC

2016

Patrícia Mayumi Setoguchi

Sistema de reprodução do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) em hapas no Vale do Ribeira, SP.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e adequado para obtenção do Título de Engenheiro de Aquicultura, e aprovado em sua forma final pelo curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 13 de julho de 2016

Prof. ^aAnita Rademaker Valenca, Dr.
Coordenador do Curso

Banca examinadora:

Prof.^a Evoy Zaniboni Filho, Dr.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Manecas Francisco Baloi, Mestre

em Aquicultura

Universidade Federal de Santa Catarina

Carlos Henrique Araujo de Miranda Gomes, Mestre e Técnico do Laboratório
de Moluscos Marinhos da

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS:

Agradeço primeiramente aos meus pais, Mauricio e Edna, por sempre estarem ao meu lado quando precisei, me apoiando nas minhas decisões e escolhas e por me ajudarem à fazer com que esse experimento fosse realizado. Sou e serei grata por tudo que eles dedicaram a mim.

Ao Evoy, meu orientador, pelas conversas, dicas e ensinamentos durante todo o processo do experimento.

Ao meu coorientador e supervisor Leonardo (Dr. Antonio Fernando Gervásio Leonardo), pela grande ajuda na elaboração e execução deste trabalho, por me disponibilizar os lambaris e a estrutura da estação de piscicultura do APTA (Agencia Paulista de Tecnologia dos Agronegócios).

Aos funcionários do APTA, Camila, Sr. Dito e André, pela ajuda com os lambaris e pelos conhecimentos sobre a piscicultura.

Ao professor Rafael Vilhena Reis Neto que foi meu representante na UNESP, sem ele não seria possível de realizar este trabalho no APTA.

Ao senhor Nakazawa, pela sua atenção e por me disponibilizar os aguapé da sua piscicultura.

A Jussara Gonçalves, que é uma querida amiga e mãe de todos os alunos da aquicultura, que sempre esteve disposta a me ajudar e me dar bons conselhos.

Obrigada a todos!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Vista de superior da piscicultura da APTA.	17
Figura 2. Hapa com tela anti-pássaros;.....	18
Figura 3. Local do experimento e disposição dos tanques-rede experimentais (hapas) na criação de lambari, <i>A. altiparanae</i>	18
Figura 4. Aguapé ou jacinto-de-água (<i>Eichhornia crassipes</i>).	19
Figura 5. Cacaban confeccionado com filamentos de corda desfiada com isopor para flutuação.	19
Figura 6. Comprimento da área que fica sumbersa do aguapé e do cacaban.	19
Figura 7. Biometria (peso) do lambari.	20
Figura 8. A. Fêmea com 9 cm de comprimento; B. Macho com 7,5 cm de comprimento	20
Figura 8. Tratamentos do experimento 2 (primeira etapa). A. Tratamento com gaiola; e B. Tratamento com ausência da gaiola.	28
Figura 9. Grade de plástico de formato hexagonal.	29
Figura 10. Os três tratamentos do experimento 3 (segunda etapa). A. Gaiola na vertical; B. Gaiola na horizontal; e C. Com ausência da gaiola (controle).	30
Figura 11. A. Gaiola de 25 cm de diâmetro e 75 cm de altura; B. Gaiola de 25 cm de diâmetro e 45 cm de comprimento.	30
Figura 12. Alimentadores confeccionados com tubo de 100mm com flutuadores feitos com cubos de isopor.	31
Figura 13. Gráfico da quantidade de chuva em milímetros na região do Vale do Ribeira nos meses de janeiro, fevereiro e março.	33

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Taxa de sobrevivência de machos nos tratamentos.	22
---	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
1. INTRODUÇÃO GERAL	10
2. JUSTIFICATIVA.....	11
3. OBEJETIVOS.....	11
3.1. Objetivo geral.....	11
3.2. Objetivos específicos.....	11
4. REFERÊNCIAS	12
CAPITULO 1	14
Avaliação o efeito do substrato na reprodução do lambari em sistema de hapas ..	14
1. INTRODUÇÃO	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1. Local e período experimental.....	17
2.2. Estruturas e sistema de reprodução	17
2.3. Biometria dos reprodutores	20
2.4. Manejo	21
2.5. Análises químicas e físicas da água.....	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4. CONCLUSÃO	22
5. REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO 2.....	25
Avaliar o uso de gaiolas, na separação dos reprodutores de lambari-do-rabo-amarelo e sua prole dentro das hapas.....	25
1. INTRODUÇÃO	27
2. MATERIAIS E MÉTODOS	28
2.1. Primeira etapa: Utilização de gaiolas dentro do hapa, para separação automática dos ovos e larvas para evitar predação.....	28
2.1.1. Período experimental e sistema de reprodução.....	28
2.1.2. Manejo.....	29
2.2. Segunda etapa: Uso de gaiolas maiores e com posições diferentes.....	29
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
3.1. Primeira etapa	31
3.2. Segunda etapa	32
4. CONCLUSÃO	34

5. REFERÊNCIAS	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37

RESUMO

O trabalho foi dividido em dois capítulos, cujo primeiro capítulo objetivou avaliar qual substrato era mais indicado para o sistema de reprodução do lambari (*Astyanax altiparanae*). Foram avaliados três tratamentos utilizando substrato natural o aguapé, substrato artificial chamado de cacaban e sem substrato. Os tratamentos com substratos mostraram uma sobrevivência maior de machos do que em tratamentos sem substratos, pois os substratos serviam de abrigo para os machos. Na ausência de ovos e larvas nas unidades experimentais, depois de um tempo prolongado do manejo e a predação, foi feito um segundo experimento que é relatado no segundo capítulo. Utilizando gaiolas com formato cilíndrico de tela de plástico, dos ovos e larvas produzido, evitando dessa forma a predação. O tempo necessário o manejo foi menor e o substrato utilizado foi o aguapé selecionado por ter tido um bom resultado na sobrevivência de machos no experimento anterior. Foi possível verificar e fazer a contagem de ovos e larvas de lambari. As mortes de machos continuou ocorrendo devido ao comportamento agonístico das fêmeas e ao pequeno espaço disponível no interior das gaiolas. Também foi possível observar o aparecimento de larvas de libélulas (Odonatas), conhecidamente predadoras de ovos, larvas e alevinos pequenos e que talvez tenham sido atraídas pelo aguapé. Com o intuito de melhorar o desempenho obtido no segundo experimento, foi realizado o terceiro experimento com o uso de gaiolas maiores associadas ao uso do cacaban como substrato, para tentar evitar o aparecimento das odonatas. Nesse experimento foram testadas as disposições diferentes de gaiolas; (gaiolas na vertical e na horizontal). Apesar de apresentarem resultados semelhantes entre elas, foi observada diminuição das mortes de machos e não houve o aparecimento de larvas de odonatas.

Palavras-chave: Indução à desova; Incubação; Larvicultura; Substratos.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os lambaris pertencem ao gênero *Astyanax* (LIMA et al., 2003). Dentro desse gênero já foram descritas quase 100 espécies (VARI e CASTRO, 2007). Os peixes desse gênero são espécies nativas sulamericanas que possuem bons atributos zootécnicos para o cultivo (SUSSEL, 2012). Despertam grandes interesses do mercado, pois podem ser utilizados como isca viva para a pesca esportiva, como peixes ornamentais, como petisco frito e ainda apresenta potencial para ser comercializado enlatado (GONÇALVES, 2010).

O lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) anteriormente classificado como *Astyanax bimaculatus*, pertence a família Characidae, subfamília Tetragonopterinae (VILELA e HAYASHI, 2001). São peixes de pequeno porte, podem chegar à 17 cm de comprimento e até 70g de peso em condições de cativeiro, porém normalmente é comercializado entre 8 a 12 cm como isca-viva (SABBAG et al., 2011).

Habitam rios, riachos e lagoas sempre em ambientes de baixa altitude (até 50m), onde se alimentam de larvas terrestres e insetos que caem na superfície da água (OYAKAWA et al., 2006). A atividade reprodutiva se inicia a partir dos quatros meses de idade, quando os machos apresentam cerca de 7 a 9 cm de comprimento e 9 e 12 cm, com os primeiros apresentando corpo alongado e nadadeira anal com espículas ásperas (PORTO-FORESTI et al., 2010).

Na bacia do Rio Ribeira de Iguape são encontradas diversas espécies de gênero *Astyanax*. Apresentam distribuição significativa por toda a bacia e ocorrem em grande abundância, ressaltando a sua importância para o sistema ecológico regional (OYAKAWA, et. al., 2006).

Num estudo realizado por Corrêa et al. (2010) no rio Ribeira de Iguape, os pescadores ribeirinhos elencaram o lambari como o principal alimento do robalo-peva (*Centropomus paralellus*) em determinados locais do rio, sendo relacionados como uma boa isca para a captura. A produção e venda de lambaris para isca-viva é a principal forma de comercialização da espécie (SILVA et al., 2011) e como a mais rentável (SUSSEL, 2012).

Estima-se que a produção nacional de lambari totalize 140 milhões de unidades, por ano. São Paulo é o maior produtor, com 90 milhões por ano, seguido de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Paraná. Praticamente 100% da produção são destinados ao mercado de isca viva para pesca esportiva e amadora, atividade que vem crescendo em ritmo acelerado nos últimos anos (SÃO PAULO, 2015).

2. JUSTIFICATIVA

O lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) é uma espécie nativa com bons atributos zootécnicos. Apresenta características desejáveis para o cultivo, como rusticidade, fácil aceitação de dietas artificiais, alta prolificidade, curto ciclo de produção (quatro meses pode chegar a maturação sexual) e aceitação a sistemas intensivos de cultivo.

Este trabalho pretende contribuir para ampliar o conhecimento de dois campos da biologia que são interligados, a biologia reprodutiva e a piscicultura, buscando consolidar a tecnologia de reprodução e de produção de larvas de espécies com interesse para a criação.

3. OBEJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Gerar conhecimento sobre as condições de um sistema de reprodução de lambari em hapas.

3.2. Objetivos específicos

Avaliar o efeito do substrato na reprodução do lambari-do-rabo-amarelo.

Avaliar o tempo para a desova.

Avaliar a influência de gaiolas na separação automática dos reprodutores de ovos e larvas como estratégia, para diminuir a predação.

4. REFERÊNCIAS

CORREA, C.F.; NOFFS, A.P.; LEONARDO, A.F.G.; BERTINI, G. 2010. **O Robalo no rio Ribeira e sua relação com as comunidades ribeirinhas.** In: SILVA, R.B. (Ed). Alternativas de uso e manejo sustentável dos recursos agroambientais no Vale do Ribeira. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME. P. 11-25.

GONÇALVES, L.U. **Lipídios e ácidos graxos no desempenho reprodutivo e zootécnico de labaris (*Astyanax altiparanae*).** (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, SP, 120p. 2010.

LIMA, F.C.T.; MALABARBA, L.R.; BUCKUP, P.A.; SILVA, J.F.P.; VARI, R.P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O.T.; PAVANELLI, C.S.; MENEZES, N.A.; LUCENA, C.A.S.; MALABARBA, M.C.S.L.; LUCENA, Z.M.S.; REIS, R.E.; LANGEANI, F.; CASSATI, L.; BERTACO, V.A.; MOREIRA, C.; LUCINDA, P.H.F. Genera Incertae sedis in Characidae. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, Jr., C.J., **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre, Edipucrs, p. 106-169, 2003.

OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K.C.; NOLASCO, J.C. 2006. **Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do vale do rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo.** São Paulo: Editora Neotropica. 201p.

PORTO-FORESTI, F.; HASHIMOTO, D.T.; SENHORINI, J.A.; FORESTI, F. **Hibridação em piscicultura: monitoramento e perspectivas.** In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Org). Espécies nativas para piscicultura no Barsil. 2 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, v.1, p. 589-601, 2010.

SABBAG, O.J.; TAKAHASHI, L.S.; SILVEIRA, A.N.; ARANHA, A.S. **Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso.** Boletim de Instituto de pesca, v. 37, n. 3, p. 307-315, 2011.

SÃO PAULO. Fábio Rosa Sussel. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO REALIZA, EM CACHOEIRA DE EMAS, CURSO DE REPRODUÇÃO INDUZIDA E TÉCNICAS DE CULTIVO DO LAMBARI:** Produção de lambari. 2015. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/destaque.php?id_destaque=912>. Acesso em: 14 jul. 2016.

SILVA, N.J.R.; LOPES, M.C.; FERNANDES, J.B.K.; HERIQUES, M.B. 2011. Caracterização dos sistemas de criação e cadeia reprodutiva do lambari no Estado de São Paulo, Brasil. *Informações Econômicas*. 41(9): 17-28.

SUSSEL, F.R. 2012. **Fontes e níveis de proteína na alimentação do lambari-do-rabo-amarelo: desempenho produtivo e análise econômica. Pirassununga. 105p.** (Tese de Doutorado. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo). Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74_131/tde-18032013-133242/pt-br.php> Acesso em: 19/03/2016.

VARI R. P.; CASTRO R. M. C. **New Species of *Astyanax* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from the Upper Rio Paraná System.** Brazil.Copeia (1): 150–162, 2007.

VILELA, C. & HAYASHI, C. **Desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede.** *Acta Scientiarum*, v, 23, n. 2, p. 491-496, 2001.

CAPITULO 1

Avaliação o efeito do substrato na reprodução do lambari em sistema de hapas

Resumo:

Objetivou-se avaliar o substrato mais indicado para o sistema de reprodução, sabendo que os substratos são muito utilizados para abrigos e proteção dos peixes. Além de servirem para a fixação de ovos aderentes, como o do lambari. Foram realizados três tratamentos, utilizando substrato natural (uma macrofita aquática, aguapé), substratos artificiais (cacaban, feitos com filamentos de corda desfiada e flutuante) e tratamento controle sem a presença de substrato. Os tratamentos com a presença de substrato, proporcionaram uma maior sobrevivência de lambaris machos, que se escondiam nas raízes do aguapé e nos filamentos do cacaban, podendo assim escapar dos ataques da fêmea.

Palavras chaves: Indução à desova, incubação, larvicultura, sobrevivência.

1. INTRODUÇÃO

A reprodução natural do lambari do rabo amarelo pode ser realizada colocando-se os reprodutores previamente selecionados em tanques de terra. Nesta condição geralmente são disponibilizados abrigos para os peixes, tais como macrófitas aquáticas flutuantes (aguapés), que devem ocupar entre 10 a 15% da área do viveiro, e que servem de proteção para as larvas e alevinos após a eclosão (PORTO-FORESTI et al., 2005). Este método resulta em boa produção de larvas e alevinos, mas proporciona também algumas dificuldades em relação ao manejo posterior à reprodução, por dificultar o controle da sobrevivência das larvas e alevinos, além de favorecer a predação realizada pelos próprios reprodutores. Nessa situação, mesmo com a remoção dos reprodutores após a reprodução, a dificuldade permanece devido a impossibilidade de controle da densidade dos lotes de juvenis que apresentam idades diferenciadas nos tanques de reprodução natural (PORTO-FORESTI et al., 2005), fator que reduz a sobrevivência do lote.

As diferentes espécies do gênero *Astyanax* foram estudadas por diversos autores quanto ao aspecto reprodutivo. Ihering e Azevedo (1936) relataram que *Astyanax bimaculatus* apresentou desova parcelada durante toda a estação chuvosa. Contrariamente, Nomura (1975) encontrou evidências de desova total nas espécies *Astyanax fasciatus* e *Astyanax schubarti* estudadas no rio Mogi-Guaçu, na localidade de Cachoeira de Emas, SP. Já Agostinho et al. (1984) sugeriram que o período de novembro a fevereiro é quando ocorre desova destas espécies e que esta se processa de forma parcelada.

As estimativas para a o tamanho de maturação sexual para *Astyanax* spp. variam de 7,8 a 10,4 cm de comprimento total, conforme descrito em estudos realizados por Nomura (1975); Agostinho et al. (1984) e Santos et al. (1991). Estima-se ainda que a idade da primeira maturação gonadal em condições de cultivo esta ocorra logo aos 4 meses de vida (SILVA, 1996).

A ocorrência do processo de reprodução parcelada constituir-se-ia num fator de importância no cultivo do lambari, podendo viabilizar a obtenção de 3 a 4 desovas durante o ano e possibilitando assim, um incremento substancial na produção (ALMEIDA, 2007).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Local e período experimental

O experimento foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) do Pólo do Vale do Ribeira (figura 1), localizado no município de Pariquera- Açú/SP. No período do dia 18 de janeiro ao dia 04 de abril de 2016, sob supervisão do pesquisador Leonardo (Antonio Fernando Gervásio Leonardo).

Figura 1. Vista de superior da piscicultura da APTA.



Fonte: Google Earth. Acessado dia 13 de abril de 2016.

2.2. Estruturas e sistema de reprodução

Foram utilizados 12 hapas (figura 2) de 0,50 x 0,50 x 0,75 m, com malha de 1 mm entre nós e conhecida com tela de mosquiteiro. Essas hapas foram, instaladas em dois varais de arames fixados paralelamente, permitindo que as hapas ficassem fixadas neles, como mostra na figura 3 . O volume útil de cada hapa eram de aproximadamente 0,19m³.

Figura 2. Hapa com tela anti-pássaros;



Figura 3. Local do experimento e disposição dos tanques-rede experimentais (hapas) na criação de lambari, *A. altiparanae*.



O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições sendo eles: 1) substratos naturais conhecidos popularmente como aguapé ou jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) (figura 4); 2) substrato artificial denominado “Cacaban” que foi confeccionado com filamentos de corda desfiada e mantido flutuante (figura 5); 3) tratamento controle com ausência de substrato.

Figura 4. Aguapé ou jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*).



Figura 5. Cacaban confeccionado com filamentos de corda desfiada com isopor para flutuação.



Os comprimentos das raízes do aguapé, assim como o comprimento do cacaban foram padronizados, para não ter influencia nos resultados como mostra na figura 6. As hapas foram enumerados do 1 ao 12 para facilitar o controle de dados e os tratamentos foram distribuídos inteiramente ao acaso por sorteio.

Figura 6. Comprimento da área que fica sumbersa do aguapé e do cacaban.



2.3. Biometria dos reprodutores

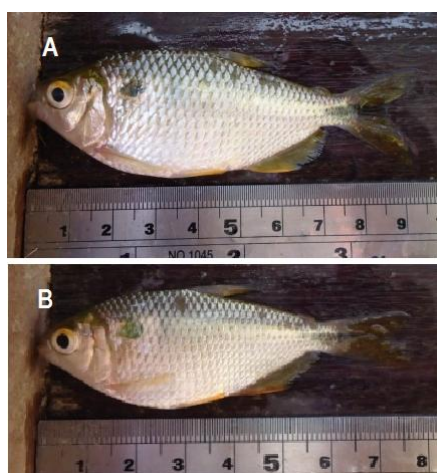
Os lambaris foram obtidos do próprio APTA . Foram realizadas biometrias (figura 7) dos peixes para saber o peso de interesse para o uso nos experimentos. Os peixes foram anestesiados utilizando benzocaína 40‰ (4ml/10L), tanto para evitar o estresse quanto para evitar que ficassem se debatendo dentro do recipiente de pesagem, influenciando no valor do peso.

Figura 7. Biometria (peso) do lambari.



As fêmeas apresentavam peso total entre, 8 e 18g, enquanto que os machos pesavam entre 6 e 17g. Geralmente as fêmeas dessa espécie é maior que o macho. Nesse estágio de maturação gonadal as fêmeas (figura 8A) da espécie apresentam o ventre abaulado e os machos (figura 8B) um corpo alongado e nadadeira anal com a presença de espículas ásperas que são perceptíveis ao tato.

Figura 8. **A.** Fêmea com 9 cm de comprimento; **B.** Macho com 7,5 cm de comprimento



Os peixes foram alimentados duas vezes por dia, com 3% da biomassa total de cada hapa, ou seja cada hapa recebia uma quantidade de ração ligeiramente diferente, embora ajustada a biomassa estocada, buscando assim evitar a ocorrência de sobra de ração

2.4. Manejo

O manejo inicial foi quinzenal, os substratos eram retirados das hapas para a verificação da existência de ovos e/ou larvas e procedida a contagem dos reprodutores (matrizes) . Caso houvesse alguma mortalidade, as matrizes eram contadas e identificadas pelo sexo, de modo a possibilitar a reposição imediata e a manutenção do número e da proporção sexual inicial.

2.5. Análises químicas e físicas da água

As coletas de dados foram realizadas uma vez por semana, sempre no período da manhã, em campo, quando foram medidos os valores de oxigênio dissolvido (mg. L^{-1}) e temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) utilizando-se oxímetro digital YSI 550 A, além da transparência da água (cm), por meio do disco de Secchi. Amostras de água foram coletadas com auxílio de garrafa de Van Dorn para determinação da alcalinidade total ($\text{mgL}^{-1} \text{CaCO}_3$), por meio de titulação com ácido forte (GOLTERMAN *et al.*, 1978); do potencial hidrogeniônico, com medidor de pH digital HANNA-21 e da condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$), utilizando-se condutivímetro de bancada ADAMO C-150. Foram medidos diariamente as temperaturas de máximo e mínimo com um termômetro analógico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve mortes de machos e não foi possível a verificação da presença de ovos e/ou larvas, porém havia 38 alevinos pequenos durante o experimento.

Os parâmetros físicos e químicos médios da água nesta a primeira fase do experimento foram: Temperatura: 29°C ; Oxigênio dissolvido: $4,93 \text{ mg/L}$; Transparência: $24,33 \text{ cm}$; pH: $6,5$; Alcalinidade: $22,01 \text{ mgL}^{-1} \text{CaCO}_3$.

Os tratamentos com substratos, tanto natural e artificial , proporcionaram maior sobrevivência dos machos. Apesar disso, apenas no tratamento com substrato natural houve sobrevivência da totalidade dos machos, como mostra na tabela 1.

Tabela 1. Taxa de sobrevivência de machos nos tratamentos.

Tratamentos:	aguapé	Cacaban	Ausência de substrato
Sobrevivência de machos :	100%	97%	90%

Podemos concluir que os substratos se mostraram ser muito importantes, para reduzir a mortalidade dos machos, fator que pode estar associado ao comportamento agonístico das fêmeas ou mesmo a falta de conforto ambiental (térmico ou sobreamento). Esses substratos são importantes também para a fixação dos ovos durante a incubação.

Foi observada a presença de alevinos pequenos, apesar disso apenas em pequena quantidade , fato que pode estar relacionado com o tempo prolongado para o manejo, permitindo que houvesse a predação da prole pelos parentais.

4. CONCLUSÃO

O uso de substratos no sistema de reprodução de lambaris, serviu de abrigos para os machos e para o conforto térmico do ambiente, aumentando a sobrevivência dos machos.

O tempo para o manejo deve ser inferior a 15 dias para facilitar o controle da desova e evitar que ocorra a predação pelos parentais.

A separação dos reprodutores dos ovos e larvas pode ser uma ótima estratégia de manejo para diminuir a predação.

5. REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, C.A.; MOLINARI, S.L.; AGOSTINHO, A.A.; VERANI, J.R. (1984). **Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas do lambari, *Astyanax bimaculatus* (L) (Osteichthyes-Characidae) do rio Ivaí, Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Biologia, v.44, p. 31-16.

AMEIDA, Rodrigo Braz de Castilho. ***Astyanax altiparanae* (Pisces, Characiformes) como modelo biológico de espécies para exploração zootécnica e biomanipulação.** 2007. 119 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Instituto de Biociência de Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2007. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_do_2007_rodrigo_almeida.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2016.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. 1978 **Methods for physical and chemical analysis of freshwater.** 2ª ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 213p.

IHERING, R. von; AZEVEDO, P. (1936). **As piabas dos açudes nordestinos (Characidae, Tetragonopterinae).** Arch. Inst. Biol., v.7, p 75-106.

NOMURA, H. (1975). **Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambaris do gênero *Astyanax* Baird e Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae), relacionados com fatores ambientais.** Revista Brasileira de Biologia, v35. n 4, p 775-98.

PORTO-FORESTI, F.; CASTILHO-ALMEIDA, R.B.; FORESTI, F. (2005). **Biologia e criação do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*).** IN: **Espécies Nativas para Piscicultura.** Santa Maria: Ed UFMS, 468p.

SANTOS, R.A.; CAMPOS, E.C.; CAMARA, J.J.C.; MANDELLI JÚNIOR, J. (1991). **Curvas de maturação gonadal e crescimento de fêmeas de tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characiformes, Characidae), na represa de**

Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v.18, p 1-11.

SILVA, J.V; ANDRADE, D.V.; OKANO, W.Y. (1996). **Desenvolvimento sexual e crescimento de lambaris – tambiú, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 submetidos a diferentes tipos de alimentação.** Arquivo de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.48, n.1, p 47-54.

CAPÍTULO 2

Avaliar o uso de gaiolas, na separação dos reprodutores de lambari-do-rabo-amarelo e sua prole dentro das hapas.

Resumo:

O capítulo dois foi dividido em duas etapas, a primeira etapa objetivou-se avaliar a influência de gaiolas que separam automaticamente os reprodutores de lambari (*A. altiparaneae*) dos ovos e larvas, produzidos por eles para diminuir a predação. O experimento foi realizado em 12 hapas, usando um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições.. Foram realizados dois tratamentos, com gaiola cilíndrica de 20 cm de diâmetro com 75 de altura e sem gaiolas. Foram estocados três peixes em cada hapa, uma fêmea e dois machos e foram alimentados duas vezes ao dia. O manejo foi feito a cada sete dias, mas com o intuito de conseguir obter ovos, os dias foram diminuindo para cinco dias, e quando foi diminuído para a cada três dias, se observou a desova, foram contados 330 ovos. O substrato utilizado foi o aguapé por ter tido um bom resultado com relação a sobrevivência de peixes no experimento anterior, porém ocorreu o aparecimento de larvas de Odonatas (larvas de libélulas). Na segunda etapa, foi realizado o experimento três que teve como objetivos avaliar o uso de gaiolas maiores para tentar diminuir as mortalidades de machos; avaliar as posições das gaiolas para ver se havia alguma influencia no espaço e avaliar o uso do substrato artificial, cacaban no aparecimento de Odonatas.

Palavras chaves: *A. altiparaneae*; Predação; Reprodução; Incubação; Larvicultura.

1. INTRODUÇÃO

O lambari apresenta ovário de desenvolvimento assincrônico, ou seja, em seu interior há ovócitos de diferentes fases de desenvolvimento. Esse tipo de ovário caracteriza a desova parcelada que, no caso do lambari, concentra-se entre a primavera e o verão. A desova do lambari pode acontecer naturalmente no viveiro quando há condições adequadas de qualidade de água, alimentação, nutrição e densidade de estocagem. Porém, a desova natural dificilmente é controlada e o produtor pode obter menores taxas de sobrevivência devido à predação dos ovos e larvas feita pelos reprodutores, ou menos por alevinos e juvenis de diferentes idades produzidos em uma desova mais antiga (SUSSEL, 2012). A desova parcelada, é frequente em peixes que vivem em ambientes estáveis e lênticos estando associada com reduzido tamanho corporal e ovários relativamente pequenos nestas espécies (NIKOLSKY, 1963).

Estudos feitos por Cassemiro, et al., (2002) permitiram concluir que *A. altiparanae*, apresenta hábito alimentar altamente flexível e, é considerado onívoro. Podendo se alimentar tanto de vegetais quanto animais como larvas, pequenos insetos e peixes, podendo até mesmo praticar canibalismo ao preda da sua própria prole.

Espécies do gênero *Astyanax*, possuem baixo investimento na produção da prole e não apresentam cuidado parental, dessa forma a sobrevivência de juvenis é reduzida (WINEMILLER, 1989).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

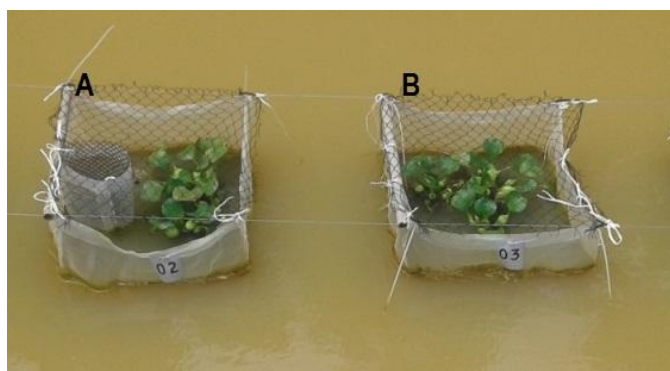
2.1. Primeira etapa: Utilização de gaiolas dentro do hapa, para separação automática dos ovos e larvas para evitar predação.

2.1.1. Período experimental e sistema de reprodução.

A primeira etapa iniciou no dia 18 de fevereiro e terminou no dia 10 de março de 2016.

Foram utilizados 12 hapas num delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições (figura 8). Foi comparado o uso de gaiola cilíndrica para estocar os peixes com a ausência dessa gaiola. As gaiolas possuíam 20cm de diâmetro e 75cm de altura, foram feitas com grade de plástico de formato hexagonal (Figura 9).

Figura 9. Tratamentos do experimento 2 (primeira etapa). **A.** Tratamento com gaiola; e **B.** Tratamento com ausência da gaiola.



Uma faixa de tela de mosquiteiro foi colocada na linha d'água na grade das gaiolas, para servir de proteção contra a saída da ração pela grade, evitando o desperdício.

O substrato utilizado foi o aguapé, por ter mostrado um bom resultado na sobrevivência dos peixes no experimento anterior.

Figura 10. Grade de plástico de formato hexagonal.



2.1.2. Manejo

Com o resultado do experimento anterior, concluiu-se que o manejo realizado a cada 15 dias era demasiado longo, dessa forma os manejos foram feitos à cada 7 dia. No primeiro manejo realizado foi possível encontrar uma elevada quantidade de ovos e de larvas pequenas, principalmente nas unidades com a disponibilidade de gaiola.

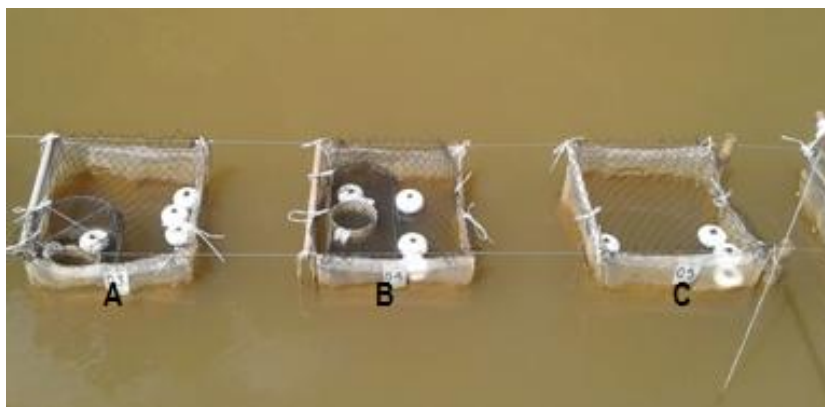
Decorrida a primeira semana, o tempo de manejo foi reduzido para à cada 5 dias, para tentar evitar ainda mais a ocorrência de predação.

2.2. Segunda etapa: Uso de gaiolas maiores e com posições diferentes.

A segunda etapa iniciou no dia 11 de março e terminou no dia 28 de março de 2016.

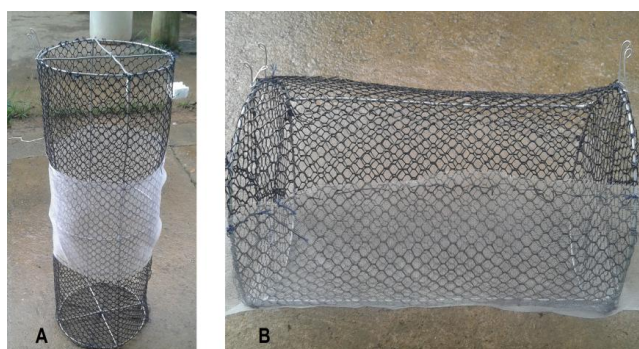
A figura 10 a seguir mostra os três tratamentos da segunda etapa deste capítulo.

Figura 11. Os três tratamentos do experimento 3 (segunda etapa). **A.** Gaiola na vertical; **B.** Gaiola na horizontal; e **C.** Com ausência da gaiola (controle).



Foram utilizados 12 hapas num delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições, sendo eles: 1) gaiola cilíndrica colocada de pé; 2) gaiola cilíndrica disposta na horizontal; 3) hapa com ausência de gaiola. As gaiolas que ficavam de pé possuíam 25 cm de diâmetro e 75 cm de altura (figura 11A), as que ficavam deitadas possuíam 25 cm de diâmetro e 45 cm de comprimento (figura 11 B). Todas as gaiolas foram reforçadas com uma estrutura de arame e feitas com grade de plástico de formato hexagonal.

Figura 12. **A.** Gaiola de 25 cm de diâmetro e 75 cm de altura; **B.** Gaiola de 25 cm de diâmetro e 45 cm de comprimento.



Oito alimentadores (figura 12) foram feitos com tubo de PVC de 100mm, cortados com 9 cm de largura e fixados em dois cubos de isopor de 4 cm de lado.

Figura 13. Alimentadores confeccionados com tubo de 100mm com flutuadores feitos com cubos de isopor.



Para evitar a infestação por libélulas, neste experimento foram utilizados cacaban feitos com corda desfiada como substrato.

As análises foram feitas da mesma maneira como descrita no capítulo anterior.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Primeira etapa

Nessa etapa houve produção das maiores quantidades de ovos e larvas. Uma das unidades experimentais com a presença de gaiola chegou a produzir 330 ovos enquanto que as demais hapas contendo gaiolas totalizou a produção de 201 larvas.

No segundo manejo foi observada a presença de larvas e alevinos pequenos tanto nas hapas com a presença quanto com a ausência de gaiolas. Totalizando a produção de 265 larvas e 31 alevinos pequenos.

No terceiro manejo teve o aparecimento de poucas larvas, um total de 72 larvas.

Durante os manejos foi possível observar o aparecimento de larvas de libélulas em todas as unidades experimentais, independente do tratamento. As mortes de lambaris machos foi menor do que o observado no primeiro

experimento, sendo registrada mortalidade exclusivamente no tratamento que continha gaiola. A hipótese para esse fato é que as fêmeas estariam matando os machos, motivadas pelo ao comportamento agonístico associado a falta de espaço para permitir o escape dos machos. Sugerindo a dimensão dessas gaiolas deveria ser maior, tanto para o conforto geral dos peixes quanto para permitir a fuga dos machos.

Os parâmetros físicos e químicos médios da água durante a primeira etapa foram: Temperatura: 27,6 °C ; Oxigênio dissolvido: 5,54 mg/L; Transparência: 35 cm; pH: 6 ; Alcalinidade: 22 mg de CaCO₃/L; Amônia: 0,001 ppm.

3.2. Segunda etapa

Com a substituição do aguapé pelo cacaban, não houve o aparecimento de larvas de Odonatas, que foi um ponto positivo, visto que as Odonatas são organismos que podem ser uma fonte significativa de perda econômica em piscicultura, devido à predação de forma jovens de peixes em tanques rede de alevinagem (PRITCHARD 1965, TAVE et al., 1990. MARCO JR et al., 1999).

Não houve morte de machos em nenhuma das unidades experimentais do experimento 3, independente do tratamento.

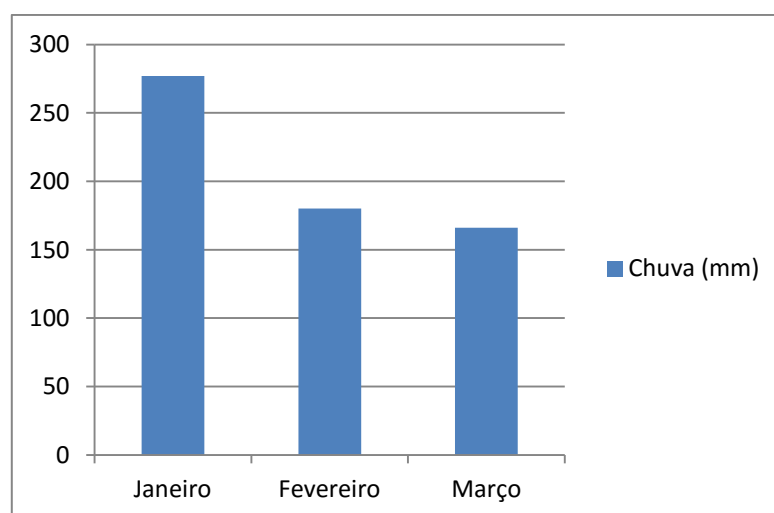
No primeiro manejo realizado depois de cinco dias, havia presença de alevinos de menos de 1 cm de comprimento. Os alevinos foram coletados e levados para o laboratório para a análise do conteúdo estomacal de três desses alevinos revelou em média a presença de 9 larvas/estômago. Fato que comprova o canibalismo e o efeito disso na redução da sobrevivência do lote.

No segundo manejo realizado cinco dias depois, não havia presença de ovos, larvas ou alevinos, apesar disso, as fêmeas estavam com ventre abaulados (ovadas), indicando que não teriam desovado no período. Essa falta de desova pode ser explicada pela chegada do outono, onde o período de chuva chega ao fim e a temperatura vai diminuindo gradativamente, indicando talvez o final do período reprodutivo.

De acordo com Rodrigues (1992), o estímulo à reprodução se dá no início da estação das chuvas, isto é, quando a temperatura das águas tende a subir e os dias a serem mais longos.

A figura 13 indica a quantidade mensal de chuvas na região durante a realização destes experimentos, com dados obtidos pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO)

Figura 14. Gráfico da quantidade de chuva em milímetros na região do Vale do Ribeira nos meses de janeiro, fevereiro e março.



Durante a realização deste experimento, o período onde foram obtidas as maiores quantidades de ovos e larvas ocorreu no mês de fevereiro e início de março, período em que a precipitação variou entre 180 mm e 166mm, respectivamente. No mês de janeiro a quantidade de chuva foi ainda maior, porém o primeiro experimento foi iniciado apenas no final do mês, dessa forma não é possível avaliar o efeito dessa maior precipitação na reprodução e produção de ovos e larvas.

Os parâmetros físicos e químicos médios da água durante a primeira fase do experimento foram: Temperatura: 28 °C ; Oxigênio dissolvido: 5,26 mg/L; Transparência: 32,5 cm; pH: 6 ; Alcalinidade: 22mgL⁻¹ CaCO₃; Amônia: 0,001 ppm.

4. CONCLUSÃO

O sistema de reprodução utilizando hapas, deu certo, porém algumas modificações são necessárias, para que haja uma boa produção.

Após as realizações destes experimento foi possível concluir que é necessário que os reprodutores sejam mantidos separados das proles, evitando assim que haja predação, bem como, é recomendada a inclusão de substrato dentro das hapas para melhorar o conforto ambiental, que seja térmico ou pelo sobreamento.

Com a substituição do aguapé pelo cacaban não houve o aparecimento das Odonatas, que é um ponto positivo, outro ponto é pensando na manutenção dos substratos. O aguapé é uma macrofita aquática natural que cresce e necessita que seja feita a retirada do excesso, o cacaban não necessita.

O manejo deve ser feito num intervalo de cinco dias ou menos, para evitar a predação de ovos e larvas por alevinos das desovas anteriores. Levando em conta que essa espécie possui desova parcelada, o controle de proles de diferentes tamanhos pode influenciar na sobrevivência dos ovos, larva e alevinos. Um sistema de reprodução utilizando hapas de maior tamanho pode evitar a predação entre alevinos, pois terão mais espaço para o escape.

5. REFERÊNCIAS

CASSEMIRO, Fernanda Aparecida da Silva; HAHN, Norma Segatti; FUGI, Rosemara. **Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britsku, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil.** 2002. 7 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biologia, Departamento de Biologia/nupélia, Programa de Pós-g Raduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2314/2282>>.

Acesso em: 13 maio 2016.

MARCO, Jr, P. et al. **Environmental determination os dragonfly assemblage in aquaculture ponds.** *Aquaculture Research*, Oxford, v.30, n.5, p.357-364, 1999.

NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes.** London: Academic, 1963. 352 p.

PRITCHARD, G. **Prey capture by dragonfly larvae (Odonata: Anisoptera).** *Can. J. Zool.*, Ottawa, v.43, p.281-289, 1965.

RODRIGUES, AM.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A; MANDELU JUNIOR, J.; CAMARA J.J.C. **Tipo de desova efecundidade do tambiu *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Pisces, Characiformes, Characidae), na Represa de Ibitinga, Estado de Sao Paulo, Brasil.** *Braz. J. vet Ras.anlm. Sei .*, Sao Paulo, v.29, n.2, p.309-15, 1992.

SOUZA, L.O.I.; COSTA, J. M. & OLDRINI, B. B. 2007. **Odonata. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo.** Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online. Acessado em: 18 de junho de 2016.

SUSSEL, F. R. **Indução hormonal para a reprodução do lambari.** [Filme – vídeo]. Produção de Fábio Rosa Sussel. Pirassununga, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e Associação Brasileira de Criadores de Organismos Aquáticos; 2012. CD/DVD, 1 Hora e 13 min. Color.

TAVE, D. et al. **Effect of body color of *Oreochromis mossambicus* (Peters) on predation by dragonfly nymphs.** Aquac. Fish. Manag., Oxford, v.21, p. 157-161, 1990.

WINEMILLER, K. O. 1989. **Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments.** Oecologia 81:225-241.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível gerar conhecimento sobre as condições de um sistema de reprodução de lambari em hapas.

Os lambaris são peixes bastante conhecidos pelos pescadores amadores na região do Vale do Ribeira, que o procuram por sua esportividade, pelo sabor de sua carne e pela possibilidade de utilizá-los como isca-viva.

Outro aspecto interessante é que esta espécie de lambari desova sem indução hormonal, podendo-se formar plantéis de reprodutores dentro da própria propriedade, efetuando a desova naturalmente dentro dos viveiros. O aperfeiçoamento das técnicas de reprodução pode ainda viabilizar a produção desta espécie em sistema de tanques-rede.

O comércio de iscas vivas na região é uma atividade desordenada, sem padrão e geralmente beirando à informalidade. Normalmente o comércio de iscas-vivas depende dos coletores extrativistas (e da disponibilidade ambiental para que as iscas sejam capturadas). Produzir uma espécie nativa, ao invés de coletá-la no ambiente traz inúmeras vantagens não só ambientais, mas também sociais. Uma cadeia de atividades é gerada, criando trabalho e movendo a economia local.